

Conservação de rosas ‘carola’ utilizando substâncias com potencial biocida⁽¹⁾

FERNANDA ESPÍNDOLA ASSUMPÇÃO BASTOS^{(2)*}, MAYARA CRISTIANA STANGER⁽²⁾, RICARDO ALLEBRANDT⁽²⁾,
CRISTIANO ANDRÉ STEFFENS⁽²⁾, AIKE ANNELIESE KRETZSCHMAR⁽²⁾ e LEO RUFATO⁽²⁾

RESUMO

Foram conduzidos dois experimentos com o objetivo avaliar o efeito de diferentes soluções conservantes na manutenção da qualidade pós-colheita de rosas vermelhas da cultivar ‘Carola’. Os tratamentos avaliados, em ambos os experimentos, foram cinco soluções conservantes: (S) sacarose (1 %), (SAC) sacarose (1 %) + ácido cítrico (0,2 g L⁻¹), (SACH) sacarose (1 %) + ácido cítrico (0,2 g L⁻¹) + hipoclorito de sódio (1 %), (SACA) sacarose (1 %) + ácido cítrico (0,2 g L⁻¹) + óleo de alecrim (*Rosmarinus officinalis* L.) (100 µL L⁻¹), (SACG) sacarose (1 %) + ácido cítrico (0,2 g L⁻¹) + óleo de gengibre (*Zingiber officinale*) (100 µL L⁻¹). No primeiro experimento as hastes foram mantidas durante 10 dias sob refrigeração a 3 ± 1°C e no segundo experimento foram mantidas por cinco dias sob refrigeração (3 ± 1°C) e mais cinco dias em condições ambiente (19 ± 1°C). As variáveis avaliadas foram turgescência, curvatura do pedúnculo floral, escurecimento de pétalas, abertura floral e coloração de pétalas, em ambos os experimentos, e coloração das pétalas no segundo experimento. As avaliações foram realizadas a cada dois dias, durante o período de armazenamento, no experimento 1, e diariamente durante o período de prateleira, no experimento 2. O delineamento experimental utilizado, em ambos os experimentos, foi o de blocos casualizados, com quatro repetições, e duas hastes por unidade experimental. No primeiro experimento, o uso de sacarose mostrou-se tão eficaz quanto as outras soluções conservantes, preservando as rosas por até 10 dias em câmara fria a 3 ± 1°C. No segundo experimento, em relação a solução contendo apenas sacarose, o uso de hipoclorito de sódio, óleo de alecrim e óleo de gengibre apresentou melhores resultados na manutenção da qualidade das hastes, sendo que os óleos essenciais proporcionaram melhor conservação das rosas.

Palavras-chave: *Rosa* spp, pós-colheita, soluções conservantes, durabilidade.

ABSTRACT

Conservation of ‘carola’ roses using substances with biocide potential

Two experiments were conducted to evaluate the effect of different preservative solutions on maintaining postharvest quality of red roses cultivar ‘Carola’. The treatments evaluated in both experiments were five preservative solutions: (S) sucrose (1%) (SAC) sucrose (1%) + citric acid (0.2 g L⁻¹), (SACH) sucrose (1 %) + citric acid (0.2 g L⁻¹) + sodium hypochlorite (1%) (SACA) sucrose (1%) + citric acid (0.2 g L⁻¹) + rosemary oil (*Rosmarinus officinalis* L.) (100 uL L⁻¹), (SACG) sucrose (1%) + citric acid (0.2 g L⁻¹) + Oil Ginger (*Zingiber officinale*) (100 uL L⁻¹). In the first experiment the rods were maintained for 10 days in refrigerator at 3 ± 1 °C and in the second experiment were maintained for five days in refrigerator (3 ± 1 °C) and five days at ambient conditions (19 ± 1 °C). The variables evaluated were swelling, curvature of the floral stalk, browning petals, floral opening and colored petals, in both experiments, and coloring of the petals in the second experiment. The evaluations were performed every two days during the storage period in experiment 1, and daily during the shelf period in experiment 2. The experimental design in both experiments was a randomized complete block design with four replications and two branches each. In the first experiment, the use of sucrose was shown to be as effective as the other preservative solutions, preserving the roses up to 10 days in cold storage at 3 ± 1 °C. In the second experiment, for the solution containing sucrose alone, the use of sodium hypochlorite, rosemary oil, and ginger oil showed the best results in maintaining the quality of the rods, and essential oils gave better preservation of roses.

Keywords: *Rosa* spp, post-harvest, preservative solutions, durability

1. INTRODUÇÃO

Na cadeia produtiva de rosas, os aspectos relacionados à conservação pós-colheita devem ser observados, uma vez que a flor apresenta curta durabilidade (REID, 2004). Devido à reduzida vida pós-colheita de rosas de corte, o armazenamento é considerado uma das etapas de maior importância para manutenção do equilíbrio entre mercado distribuidor e consumidor de flores de corte (DIAS-TAGLIACOZZO e CASTRO, 2002). O Instituto Brasileiro de Floricultura (IBRAFLOR) disponibiliza um padrão de qualidade de rosas de corte, utilizado pelo Veiling

Holambra, que atualmente é o mais adequado e utilizado para o mercado interno. Além dos critérios de classificação, o mercado consumidor de flores de corte requer ótimo estado de conservação das flores, com características de frescor semelhante às do momento em que as mesmas foram colhidas (LAMAS, 2002). Causas como a má condução e manuseio, transporte inadequado, deterioração causada por microrganismos, uso inadequado de embalagens e deficiências na infraestrutura de comercialização são responsáveis pelas perdas na pós-colheita de flores de corte. Tais perdas ocorrem pelo fato de que as flores apresentam estruturas bastante frágeis, uma vez que na

⁽¹⁾ Recebido em 07/07/2015 e aceito em 20/03/2016

⁽²⁾ Universidade do Estado de Santa Catarina (CAV), Departamento de Agronomia, Lages–SC, Brasil. * Autor correspondente: feabastos@hotmail.com

constituição de seus tecidos, em especial as pétalas, não há proteção suficiente de cutícula, desse modo, há uma intensa taxa transpiratória que reduz a turgescência das flores e pode causar o murchamento destas, comprometendo a sua qualidade. O murchamento das flores de corte é agravado quando as hastes são retiradas da cadeia de frio, bem como pelo desenvolvimento de microrganismos na solução de hidratação, que interrompe o fluxo de água através dos feixes condutores na haste floral. Outro fator importante para a pós-colheita de flores de corte é que as hastes não possuem material de reserva para retardar o processo de senescência (RUDNICKI et al., 1986). Um dos grandes avanços no manuseio de flores de corte é o desenvolvimento de soluções conservantes baseadas nas alterações fisiológicas que ocorrem nas plantas, já que prolonga a longevidade das flores concomitante à minimização de perdas pós-colheita (PIETRO et al., 2010). Os conservantes florais contêm substratos energéticos, substâncias conservantes básicas, como biocidas, por exemplo, e substâncias conservantes auxiliares, que podem ser agentes acidificantes ou agentes antietileno, podendo ser aplicadas nas flores ao longo de toda a cadeia de distribuição, desde o produtor ao atacadista, o florista e consumidor final (HARDENBURG et al., 1990). O uso de sacarose em soluções conservantes para manutenção da qualidade de flores de corte é uma prática amplamente difundida.

As plantas medicinais e aromáticas com seus princípios ativos antimicrobianos também são promissoras na conservação de flores de corte, uma vez que atuam no controle de fungos fitopatogênicos (PIETRO et al., 2012). Além dos óleos essenciais, outras substâncias com ação germicida podem ser utilizadas, como o hipoclorito de sódio (NaClO), que trata-se de um bactericida bastante comum, podendo ser usado em pós-colheita de flores. O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de diferentes soluções conservantes na manutenção da qualidade pós-colheita de rosas vermelhas cultivar 'Carola'.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido com rosas cultivar 'Carola', de coloração vermelha, cultivadas em ambiente protegido. Foram colhidas no período da manhã, fazendo-se o corte das hastes rentes a última gema, na parte mais abaxial da planta. As rosas foram colhidas quando se encontravam no ponto de colheita ideal para comercialização, ou seja, quando as sépalas começavam a se desprender do botão floral, mostrando totalmente a coloração avermelhada da flor. Após o corte, as hastes foram padronizadas a 40 cm de comprimento e lavadas com água destilada. Em seguida, as hastes foram etiquetadas e colocadas em erlenmeyer com solução de *pulsing* de sacarose a 10 % durante 5 horas, que de acordo com Halevy et al. (1978), rosas, bem como cravos e crisântemos, quando passam por pré-tratamento com solução de *pulsing* antes do armazenamento, apresentam superioridade comercial se comparadas às flores não tratadas previamente. Após o período em solução de *pulsing*, as hastes foram submetidas à aplicação dos tratamentos. Foram realizados dois experimentos

independentes, onde os tratamentos avaliados foram: S: Sacarose (1%), SAC: Sacarose (1 %) + ácido cítrico (0,2 g L⁻¹), SACH: Sacarose (1 %) + ácido cítrico (0,2 g L⁻¹) + hipoclorito de sódio (1 %), SACA: Sacarose (1 %) + ácido cítrico (0,2 g L⁻¹) + óleo de alecrim (*Rosmarinus officinalis* L.) (100 µL L⁻¹), SACG: Sacarose (1 %) + ácido cítrico (0,2 g L⁻¹) + óleo de gengibre (*Zingiber officinale*) (100 µL L⁻¹). Após a aplicação dos tratamentos, foram acondicionadas em câmara fria a 3 ± 1°C. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, com quatro repetições e a unidade experimental constituída por duas hastes.

No primeiro experimento as flores foram mantidas sob refrigeração (3 ± 1°C) e avaliadas a cada dois dias, durante 10 dias de armazenamento, sendo que após esse período as rosas já apresentam sinais de senescência e podem não ter aceitabilidade no mercado. No segundo experimento, as rosas foram armazenadas sob refrigeração por cinco dias (3 ± 1 °C) e mantidas por mais cinco dias em condições ambiente (19 ± 1 °C), sendo avaliadas diariamente durante o período de prateleira. As hastes foram avaliadas quanto ao escurecimento de pétalas, turgescência do botão floral, curvatura do pedúnculo e abertura floral e coloração de pétalas.

As avaliações de escurecimento de pétalas, turgescência e curvatura do pedúnculo foram realizadas, visualmente por um único avaliador, segundo metodologia descrita por Pietro et al. (2012), atribuindo notas de 1 a 4, de acordo com as características de estágios em que as flores se apresentavam. Para o escurecimento as notas foram: 4 = nenhuma pétala escurecida; 3 = 5 a 19 % de pétalas escurecidas; 2 = 20 a 29 % de pétalas escurecidas; e 1 = 30 % ou mais de pétalas escurecidas. Para atribuir uma nota, contou-se o número de pétalas de cada flor, e baseado nesse valor, calculou-se a porcentagem de pétalas escurecidas. Com relação à turgescência foram atribuídas as notas 4 = túrgida; 3 = levemente murcha; 2 = murcha; e 1 = totalmente murcha. Para a curvatura da flor em relação ao pedúnculo foram utilizadas as notas 4 = flor reta; 3 = flor formando um ângulo de 30°; 2 = ângulo entre 31 e 90°; e 1 = ângulo maior que 90°. As medições de abertura floral foram realizadas com paquímetro digital, onde o botão floral era medido de uma pétala externa até a outra, no lado oposto, com resultados expressos em centímetros. As análises de coloração foram feitas em duas pétalas escolhidas aleatoriamente e marcadas, onde mediu-se a luminosidade (L), a cromaticidade das pétalas (C) e o ângulo *hue* (h) através do colorímetro MINOLTA CR 400.

Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e para a comparação das médias dos tratamentos adotou-se o teste LSD ($p < 0,05$).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em rosas 'Carola' armazenadas por 10 dias a 3°C não foi observado, durante todo o período de avaliação, diferenças entre as cinco soluções conservantes testadas para as variáveis escurecimento de pétala, turgescência de pétalas, curvatura do pedúnculo floral e abertura floral (Tabela 1).

Tabela 1. Escurecimento de pétalas, turgescência de pétalas, curvatura de pedúnculo floral e abertura floral (mm) de rosas ‘Carola’, submetidas a diferentes soluções conservantes e mantidas durante 10 dias sob refrigeração a 3 ± 1 °C.

Table 1. Browning petals, turgor petals, bending neck and floral opening (mm) on ‘Carola’ rose, submitted to different preservative solutions and maintained for 10 days in refrigerator at 3 ± 1 °C.

Tratamentos	Dia 0	Dia 2	Dia 4	Dia 8	Dia 10
Escurecimento de pétalas					
sacarose	4,00 ^{ns}	4,00 ^{ns}	4,00 ^{ns}	4,00 ^{ns}	2,75 ^{ns}
sacarose+ác. cítrico	4,00	4,00	3,75	3,50	2,25
sacarose+ác. cítrico+hipoclorito de sódio	4,00	4,00	4,00	4,00	2,75
sacarose+ác. cítrico+óleo de alecrim	4,00	4,00	4,00	4,00	2,50
sacarose+ác. cítrico+óleo de gengibre	4,00	4,00	4,00	4,00	2,50
C.V. (%)	0,00	0,00	5,60	11,47	28,86
Turgescência de pétalas					
sacarose	4,00 ^{ns}	4,00 ^{ns}	4,00 ^{ns}	4,00 ^{ns}	2,75 ^{ns}
sacarose+ác. cítrico	4,00	4,00	3,75	3,50	2,25
sacarose+ác. cítrico+hipoclorito de sódio	4,00	4,00	4,00	4,00	2,75
sacarose+ác. cítrico+óleo de alecrim	4,00	4,00	4,00	4,00	2,50
sacarose+ác. cítrico+óleo de gengibre	4,00	4,00	4,00	4,00	2,33
C.V. (%)	0	0	5,66	11,95	30,42
Curvatura de pedúnculo floral					
sacarose	4,00 ^{ns}	4,00 ^{ns}	3,25 ^{ns}	2,50 ^{ns}	2,25 ^{ns}
sacarose+ác. Cítrico	4,00	4,00	3,50	2,75	2,50
sacarose+ác. cítrico+hipoclorito de sódio	4,00	3,75	3,50	3,00	2,75
sacarose+ác. cítrico+óleo de alecrim	4,00	4,00	3,50	3,00	2,50
sacarose+ác. cítrico+óleo de gengibre	4,00	4,00	4,00	4,00	3,33
C.V. (%)	0	5,66	17,95	26,47	37,48
Abertura floral (mm)					
sacarose	25,25 ^{ns}	26,75 ^{ns}	29,75 ^{ns}	31,50 ^{ns}	39,00 ^{ns}
sacarose+ác. cítrico	24,50	27,75	32,25	35,50	46,00
sacarose+ác. cítrico+hipoclorito de sódio	24,00	25,50	28,75	31,50	37,50
sacarose+ác. cítrico+óleo de alecrim	24,00	29,75	33,50	43,25	44,75
sacarose+ác. cítrico+óleo de gengibre	23,00	30,00	32,25	40,66	42,33
C.V. (%)	8,75	12,4	20,33	26,78	31,49

^{ns} Diferenças não significativas pelo teste de LSD ($p < 0,05$).

Considerando esses resultados, pode-se inferir que, em rosas ‘Carola’ mantidas a 3 ± 1 °C, todas as soluções conservantes testadas podem ser utilizadas, sem que haja grandes sinais de perda de turgescência, coloração, tombamento de pedúnculo ou escurecimento de pétalas, por um período de 10 dias. Ainda que as flores não apresentassem grandes sinais de senescência, após o 10º dia, as mesmas não possuem qualidade para serem comercializadas com padrão de qualidade Velling Holambra. As soluções conservantes, o uso do *pulsing* e principalmente a manutenção das rosas durante todo o período em baixa temperatura podem ter contribuído para a boa conservação pós-colheita das rosas,

inibindo a embolia de vasos do xilema e o desenvolvimento de microrganismos contaminantes, como *Botrytis cinerea*. Outro fator que pode ter contribuído para a contaminação através de microrganismos foi o uso de vidrarias lavadas e autoclavadas, e a desinfestação da bancada de trabalho com o uso de hipoclorito de sódio. A assepsia do local de trabalho e dos materiais utilizados, são demasiadamente importantes para a conservação pós-colheita de flores.

Estudos feitos por Cevallos e Reid (2001), mostram que após o armazenamento em diferentes temperaturas por um período de transporte simulado a 20° C, o tempo de prateleira de rosas diminuiu com o aumento da temperatura

de armazenamento. Em experimento realizado por Brackmann et al. (2012), com crisântemos em temperatura ambiente e em câmara fria, houve maior abertura de botão floral e senescência de flores armazenadas em temperatura ambiente. Possivelmente o conjunto dos fatores baixa temperatura e soluções conservantes alcança resultados mais satisfatórios quando comparados com a conservação em temperatura ambiente.

Em experimento realizado com crisântemos brancos, Silva e Silva (2010) perceberam que em tratamentos utilizando-se soluções à base de sacarose, houve maior longevidade de flores durante o período de armazenamento, cujas hastas florais apresentaram maior vida útil e floração mais prolongada. Em contrapartida, Piero et al. (2012) afirmam que a sua metodologia, utilizada também nesse trabalho, por meio de notas atribuídas, que as soluções associadas com a sacarose não destacaram o potencial conservante desse carboidrato. Como a maioria dos consumidores exige flores em estágio de abertura inicial, a maior durabilidade das rosas em fase de botão ou levemente abertas é muito importante para comercialização.

As rosas 'Carola', armazenadas a 3 ± 1 °C, apresentaram qualidade compatível com os padrões mínimos de comercialização definidos pelo Veiling Holambra. Após 10 dias as rosas começaram a apresentar sintomas de murcha e início de tombamento de pedúnculo floral. Em rosas 'Grand Gala' o período máximo de armazenamento a 1 °C foi de nove dias, quando após, as rosas apresentaram um acelerado aumento da abertura das flores, ficando fora do padrão de comercialização, corroborando com os resultados do presente trabalho (ALMEIDA et al., 2009).

O experimento se deu ao longo desses exatos 10 dias pelo fato de após esse período as rosas começarem a entrar em senescência, apresentando sintomas de escurecimento de pétalas, tombamento de pedúnculo floral e murcha.

Observou-se em estudos feitos com rosas do cultivar 'Grand Gala' que o período máximo para se manter as mesmas em armazenamento, com pequena abertura das pétalas, foi de até nove dias; após este período, em todos os tratamentos pós-colheita testados, houve um aumento acelerado da abertura (ALMEIDA et al., 2009).

Quando as rosas 'Carola' foram armazenadas a 3 ± 1 °C por cinco dias e mantidas por mais cinco dias a 19 ± 1 °C (experimento 2), houve diferenças entre as cinco soluções conservantes avaliadas para as variáveis escurecimento de pétala, turgescência de pétalas, curvatura do pedúnculo floral, abertura floral (Tabela 2), luminosidade (L), cromaticidade (C) e ângulo *hue* (Tabela 3).

O escurecimento de pétalas, no momento da saída do período de armazenamento, não apresentou diferenças entre os tratamentos (Tabela 2). No primeiro dia de exposição das rosas a 19 ± 1 °C as soluções SAC, SACA e SACG apresentaram os melhores resultados de conservação. No terceiro dia em temperatura ambiente, a solução SACA mostrou-se melhor que o tratamento SACH, todavia, sem diferir dos demais tratamentos. No quarto dia de avaliação, os tratamentos SACA e SACG foram melhores que o tratamento SACH. Já no último dia de exposição das rosas em condições ambiente, as soluções conservantes S, SAC, SACA e SACG proporcionaram melhores resultados que a

solução SACH. Assim, de maneira geral, observou-se que ao longo do período de manutenção das rosas em condições ambiente as soluções contendo sacarose + ácido cítrico, com ou sem os óleos essenciais de gengibre e alecrim, apresentaram os melhores resultados para a variável escurecimento de pétalas e que o uso de hipoclorito de sódio associado com sacarose e ácido cítrico aumentou o escurecimento de pétalas.

Sobre a variável turgescência de pétalas constatou-se que nos dias 1 e 2 após a saída da câmara fria, não houve diferença estatística (Tabela 2). No terceiro dia os tratamentos S, SAC, SACA e SACG, foram melhores que o tratamento SACH. No quarto dia de avaliação, o tratamento SACG foi melhor que o tratamento contendo somente sacarose, e este foi melhor que o tratamento SACH. No último dia de avaliação o tratamento SACG obteve melhor resultado que o tratamento SACH. Esses resultados estão de acordo com os obtidos por Silva e Silva (2010), em experimento realizado com crisântemos, onde a utilização de 800 ppm de hipoclorito de sódio impediu a queda das pétalas, no entanto provocou o murchamento e escurecimento das flores. De acordo com o observado para as variáveis escurecimento de pétalas e turgescência, o hipoclorito de sódio obteve sempre o resultado menos satisfatório quando comparado com os demais tratamentos. Macnish et al., (2010) em trabalho realizado com rosas de corte em soluções de hipoclorito de sódio, mostraram que há variação na eficácia do tratamento hipoclorito de sódio; que apesar de eficaz, isso só foi possível quando o pH da solução foi ajustado até próximo da neutralidade. Neste experimento, a pressão da doença causada por *Botrytis cinera* foi particularmente alta (controles mostraram perto de infecção 100%), o que pode explicar os resultados decepcionantes com o uso de NaOCl. Esta variação genotípica e diferenças de potencial na infecção em flores, destaca a dificuldade em controlar de forma consistente este patógeno utilizando apenas hipoclorito de sódio como agente biocida.

Os óleos essenciais de alecrim e de gengibre proporcionaram, de maneira geral, os melhores resultados para as variáveis escurecimento de pétalas e turgescência, mantendo os menores valores de escurecimento e turgescência. Em estudos feitos por Rozwalka et al. (2008), com estudos de pós-colheita em frutos de goiaba, corroboram com os resultados obtidos neste trabalho. Resultados opostos foram encontrados por Pietro et al., (2010), ao longo de avaliações em pós-colheita de rosas do cultivar Vega, com soluções conservantes, onde houve perda de massa fresca, especialmente entre os dias 4 e 12 dias, todavia, a intensidade de perda de massa foi mais pronunciada no tratamento testemunha (água destilada), própolis e óleo de gengibre do que nos outros tratamentos.

A ineficiência do hipoclorito de sódio pode ser devido a quantidade utilizada do produto (1% de cloro ativo). Donini et al. (2005) afirmaram que o mecanismo de ação do cloro ativo ainda não é bem conhecido, embora algumas hipóteses sugiram que há uma combinação com proteínas da membrana celular dos microrganismos, assim formando compostos tóxicos e levando à inibição de enzimas essenciais. A provável ineficiência do hipoclorito

Tabela 2. Escurecimento de pétalas, turgescência de pétalas, curvatura de pedúnculo floral e abertura floral de rosas ‘Carola’, submetidas a diferentes soluções conservantes e mantidas durante 5 dias sob refrigeração a 3 ± 1 °C e 5 dias a 19 ± 1 °C.

Table 2. Browning petals, turgor petals, bending neck and floral opening (mm) on ‘Carola’ rose, submitted to different preservative solutions and maintained for 5 days in refrigerator at 3 ± 1 °C and 5 days at 19 ± 1 °C.

Tratamentos	Dia 6	Dia 7	Dia 8	Dia 9	Dia 10
Escurecimento de pétalas					
sacarose	2,75 a	2,00 b	2,25 bc	2,00 ab	1,75 a
sacarose+ác. cítrico	2,75 a	2,75 a	2,50 ab	2,00 ab	2,00 a
sacarose+ác. cítrico+hipoclorito de sódio	2,12 a	2,00 b	1,75 c	1,75 b	1,25 b
sacarose+ác. cítrico+óleo de alecrim	2,75 a	2,75 a	3,00 a	2,38 a	2,00 a
sacarose+ác. cítrico+óleo de gengibre	2,87 a	2,62 a	2,62 ab	2,38 a	2,00 a
C.V. (%)	20,3	13,8	19,0	19,4	16,8
Turgescência de pétalas					
sacarose	3,00 a	3,00 a	2,75 a	2,38 b	2,00 bc
sacarose+ác. cítrico	3,13 a	3,00 a	2,88 a	2,75 ab	2,38 ab
sacarose+ác. cítrico+hipoclorito de sódio	2,75 a	2,13 a	2,00 b	1,88 c	1,75 c
sacarose+ác. cítrico+óleo de alecrim	3,00 a	3,00 a	2,75 a	2,63 ab	2,25 abc
sacarose+ác. cítrico+óleo de gengibre	3,00 a	3,00 a	2,88 a	2,88 a	2,63 a
C.V. (%)	9,2	12,3	16,3	12,7	18,0
Curvatura de pedúnculo floral					
sacarose	3,25 a	3,00 a	3,25 a	3,00 a	2,87 a
sacarose+ác. cítrico	3,75 a	3,63 a	3,50 a	3,13 a	2,25 a
sacarose+ác. cítrico+hipoclorito de sódio	3,38 a	3,13 a	3,00 a	2,63 a	2,50 a
sacarose+ác. cítrico+óleo de alecrim	3,88 a	3,88 a	3,75 a	2,75 a	2,50 a
sacarose+ác. cítrico+óleo de gengibre	3,88 a	3,75 a	3,63 a	3,25 a	3,12 a
C.V. (%)	16,2	17,2	23,2	29,4	26,2
Abertura floral (mm)					
sacarose	81,9 a	85,0 a	87,1 a	86,1 a	86,2 a
sacarose+ác. cítrico	80,1 a	80,8 a	83,1 a	76,7 a	73,0 a
sacarose+ác. cítrico+hipoclorito de sódio	82,2 a	84,8 a	86,6 a	84,7 a	79,2 a
sacarose+ác. cítrico+óleo de alecrim	85,5 a	90,1 a	90,5 a	86,4 a	82,5 a
sacarose+ác. cítrico+óleo de gengibre	84,1 a	85,9 a	89,3 a	84,4 a	84,7 a
C.V. (%)	20,5	20,0	19,1	17,3	15,4

^{ns} Diferenças não significativas pelo teste de LSD ($p < 0,05$).

Tabela 3. Luminosidade (L), cromaticidade (C) e ângulo *Hue* de pétalas de rosas 'Carola', submetidas a diferentes soluções conservantes e mantidas durante 5 dias sob refrigeração a 3 ± 1 °C e 5 dias a 19 ± 1 °C.

Table 3. *Lightness (L), chromaticity (C) e Hue angle of 'Carola' rose petals, under different preservative solutions and maintained for 5 days in refrigerator at 3 ± 1 °C and 5 days at 19 ± 1 °C.*

Tratamentos	Dia 6	Dia 7	Dia 8	Dia 9	Dia 10
Luminosidade (L)					
sacarose	31,1a	31,6b	32,1a	32,4ab	32,7a
sacarose+ác. cítrico	32,8a	32,5ab	32,9a	32,9ab	32,6a
sacarose+ác. cítrico+hipoclorito de sódio	32,6a	32,2ab	32,2a	32,0ab	31,4a
sacarose+ác. cítrico+óleo de alecrim	34,0a	34,1a	33,7a	33,4a	33,5a
sacarose+ác. cítrico+óleo de gengibre	33,9a	32,0b	31,9a	31,7b	32,0a
C.V. (%A)	6,9	4,2	4,2	3,2	4,6
Cromaticidade					
sacarose	51,7ab	49,6b	50,9a	52,9a	51,2a
sacarose+ác. cítrico	53,5ab	50,1ab	50,6a	51,5a	50,7a
sacarose+ác. cítrico+hipoclorito de sódio	49,8b	49,1b	49,9a	50,7a	50,2a
sacarose+ác. cítrico+óleo de alecrim	54,3a	54,0a	53,2a	51,7a	51,5a
sacarose+ác. cítrico+óleo de gengibre	51,8ab	50,8ab	50,8a	49,9a	50,7a
C.V. (%)	5,5	6,0	6,0	17,3	6,8
Ângulo Hue (h)					
sacarose	24,8b	23,8a	24,2a	24,3a	24,0a
sacarose+ác. cítrico	26,0a	24,4a	24,7a	24,9a	24,0a
sacarose+ác. cítrico+hipoclorito de sódio	25,0ab	24,8a	24,7a	24,9a	25,0a
sacarose+ác. cítrico+óleo de alecrim	25,9ab	25,3a	25,2a	25,3a	25,0a
sacarose+ác. cítrico+óleo de gengibre	25,1ab	24,5a	24,5a	24,2a	24,0a
C.V. (%)	3,1	3,5	3,5	3,2	4,2

^{ns} Diferenças não significativas pelo teste de LSD ($p < 0,05$).

de sódio nesse experimento, pode ter ocorrido pelo fato da quantidade de produto utilizado não ser adequada às cultivares utilizadas, o que necessitariam estudos posteriores com relação as doses ótimas para conservação pós-colheita de rosas 'Carola'.

Para as variáveis curvatura de pedúnculo floral e abertura floral (Tabela 2), em todos os dias de avaliação, não houve diferença estatística entre os tratamentos.

Os valores de luminosidade (L), foram significativos nos dias seis e oito de avaliação, uma vez que o tratamento contendo sacarose + ácido cítrico + óleo de alecrim mostrou o melhor resultado quando comparado com os demais. Para a variável cromaticidade (C) houve significância para o tratamento com sacarose + ácido cítrico + óleo de alecrim, nos dias 5 e 6 de avaliação. Para os valores de ângulo *Hue* (h), não houve diferença estatística, com exceção do dia 5, onde o tratamento com sacarose + ácido cítrico obtiveram o melhor resultado. Os resultados obtidos por Eason et al. (1997), utilizando soluções com sacarose na conservação

de *Sandersonia aurantiaca*, vão ao encontro dos resultados obtidos nesse trabalho, onde as hastes tratadas com sacarose mantiveram as flores com a coloração alaranjada por mais tempo, e flores mais firmes e brilhantes, com grandes quantidades de carotenóides, quando comparadas com o controle, assim como no presente trabalho realizado com rosas, onde houve pouca, ou quase nenhuma, diferença na mudança de coloração de pétalas em todas as soluções contendo sacarose.

4. CONCLUSÕES

A qualidade pós-colheita das rosas 'Carola' pode ser mantida por 10 dias sem a com a utilização de quaisquer das soluções conservantes testadas, quando armazenadas sob temperatura de 3 ± 1 °C, mantendo a turgescência, ausência de escurecimento de pétalas e tombamento de pedúnculo floral. O uso da sacarose é recomendado por ser a solução conservante mais econômica e acessível ao florista, quando

comparado às demais soluções testadas nesse trabalho. A solução conservante com sacarose + ácido cítrico + hipoclorito de sódio reduz a conservação pós-colheita de rosas 'Carola', armazenadas por 5 dias à $3 \pm 1^\circ\text{C}$ e mais 5 dias à $19 \pm 1^\circ\text{C}$. Pelo fato de não haver diferença entre os tratamentos, pode-se recomendar aos floristas quaisquer tratamentos utilizados, desde que haja a solução de *pulsing* com sacarose, uma vez que esta esteve presente em todos os tratamentos.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à CAPES e à UDESC pelas bolsas de estudos e financiamento dessa pesquisa. Ao Prof. Dr. Cassandro Vidal Talamini do Amarante.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, E.F.A.; LIMA, L.C.O.; SILVA, F.C.; RESENDE, M.L.; NOGUEIRA, D.A.; PAIVA, R. Diferentes conservantes comerciais e condições de armazenamento na pós-colheita de rosas. **Revista Ceres**, v. 56, n. 2, p.193-198, 2009.
- BRACKMANN, A.; BELLÉ, R.; VIZZOTTO, M.; LUNARDI, R. Armazenamento de crisântemos *Dedranthema grandiflora* cv. Red Refocus em diferentes temperaturas e soluções conservantes. **Revista Brasileira de Agrociência**, v.6, n.1, p.19-23, 2012.
- CEVALLOS, J.C.; REID, M.S. Effect of dry and wet storage at different temperatures on the vase life of cut flowers. **HortTechnology**, v.11, n.2, p.199-202, 2001.
- DIAS-TAGLIACOZZO, G.M.; CASTRO, C.E.F. Fisiologia da pós-colheita de espécies ornamentais. In: WACHOWICZ, C.M.; CARVALHO, R.I.N. **Fisiologia vegetal: produção e pós-colheita**. Curitiba: Champagnat, 2002. 359-382 p.
- DONINI, L.P.; FERREIRA-MOURA, I.; GUISSO, A.P.; SOUZA, J.; VIÉGAS, J. Preparo de lâminas foliares de aráceas ornamentais: desinfestação com diferentes concentrações de hipoclorito de sódio. **Arquivo do Instituto de Biologia**, v.72, n.4, p.517-522, 2005.
- EASON, J.R., DE VRE, L.A., SOMERFIELD, S.D., & HEYES, J.A. Physiological changes associated with *Sandersonia aurantiaca* flower senescence in response to sugar. **Postharvest Biology and Technology**, v.12, n.1, p.43-50, 1997.
- HALEVY, A.H., BYRNE, T.G., KOFRANEK, A.M., FARNHAM, D.S., THOMPSON, J.F.; HARDENBURG, R.E. Evolution of postharvest handling methods for transcontinental truck shipments of cut carnations, chrysanthemum and roses. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, v.103, n.2, p.151- 155, 1978.
- HARDENBURG, R.E.; WATADA, A.E.; WANG, C.I. **The commercial storage of fruits, vegetables, and florist and nursery stocks**. USDA, **ARS Agriculture Handbook 66**. Washington: Agricultural Research Service, 1990.130p.
- LAMAS, A. M. **Floricultura tropical: técnicas de cultivo**. 1 Ed. Recife: SEBRAE/PE, 2002. 88p.
- MACNISH, A.J.; MORRIS, K.L.; DE THEIJE, A.; MENSINK, M.G.; BOERRIGTER, H.A.; REID, M.S.; WOLTERING, E.J. **Postharvest Biology and Technology**, v.58, n.3, p.262-267, 2010.
- PIETRO, J.D.; MATTIUZ, B.H.; MATTIUZ, C.F.M. Influence of 1-MCP on postharvest conservation of roses cv. Vega. **Ciência e Agrotecnologia**, v.34, n.5, p.1176-1183, 2010.
- PIETRO, J.D; MATTIUZ, B.H.; MATTIUZ, C.F.; DE, J.D.; RODRIGUES, T. Manutenção da qualidade de rosas cortadas cv. Vega com soluções conservantes. **Horticultura Brasileira**, v.30, n.1, p.64-70, 2012.
- REID, M.S. **Roses, Spray Rose, Sweetheart Rose: Recommendations for Maintaining Postharvest Quality**. 2004. Disponível em: <<http://postharvest.ucdavis.edu/pformentals/Roses/>>. Acesso em: 11 de março de 2015.
- ROZWALKA, L.C.; LIMA, M.L.R.Z.C.; MIO, L.D.; NAKASHIMA, T. Extratos, decoctos e óleos essenciais de plantas medicinais e aromáticas na inibição de *Glomerella cingulata* e *Colletotrichum gloeosporioides* de frutos de goiaba. **Ciência Rural**, v.38, n.2, p.301-307, 2008.
- RUDNICKI, R.M.; GOSZCZNSKA, D.; NOWAK, J. Storage of cut flowers. **Acta Horticulturae**, v.1, n.181, p.285-296, 1986.
- SILVA, L.R.; SILVA, S.M. Armazenamento de crisântemos brancos sob condição ambiente utilizando soluções conservantes. **Semina: Ciências Agrárias**, v.31, n.1, p.85-92, 2010.